TIRANAL

sein klinisches und histologisches Verhalten
zum Dentin und zur Zahnpulpa des Menschen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der

Zahnärztlichen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin

vorgelegt von

Zahnarzt Alfred Kreft
Bunzlau (Schles.)

Berlin
Juli 1935

259

TIRANAL

sein klinisches und histologisches Verhalten
zum Dentin und zur Zahnpulpa des Menschen

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der
Zahnärztlichen Doktorwürde
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Zahnarzt Alfred Kreft
Bunzlau (Schles.)

Tag der Promotion: - 3. Aug. 1935

Berlin
Juli 1935

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Professor Dr. Magnus

Referent: Professor Dr. Schröder

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

1. Bisherige Wege zur Behandlung der Caries profunda.

Die Zahnheilkunde hat in den letzten drei Jahrzehnten beachtenswerte Fortschritte auf chirurgischem, prothetischem und in gewissem Sinne auch konservierendem Gebiete gemacht. Hinsichtlich des letzteren Gebietes interessiert uns in der Hauptsache die Bekämpfung der Karies als der verheerendsten Zahnkrankheit überhaupt. Sie einzudämmen, sind die Bemühungen namhafter Forscher dauernd interessiert gewesen und reichen bis in unsere Gegenwart noch hinein, ohne ein unfehlbares Mittel gegen diese Seuche gefunden zu haben. So ist auf Grund der wissenschaftlichen Erfahrungen unser Augenmerk darauf gerichtet, die Karies und ihre Folgen so früh als möglich zu unterbinden, um unter allen Umständen eine Behandlung der Pulpa zu vermeiden. Letzteres um so mehr, als uns die Lehre von der dentalen Fokalinfektion in neuerer Zeit bewiesen hat, welche verheerenden Folgen für den Gesamtorganismus ein falsch oder ohne Erfolg behandelter Zahn haben kann.

Um das vorerwähnte Ziel, die Erhaltung der Pulpa, zu erreichen, stehen uns bei der Behandlung der Caries profunda zwei Wege offen: die direkte und die indirekte Überkappung der Pulpa.

Unter der direkten Pulpenüberkappung verstehen wir die Behandlung (Schutzmaßnahmen) der akzidentell freigelegten Pulpa, die allerdings nur von wenigen Praktikern ausgeführt wird, da fast alle Autoren die eröffnete Pulpa als verlorenes Organ betrachten. Dagegen ist bei der indirekten Überkappung ein Behandlungserfolg zu erwarten. Sie bezweckt die Konservierung der lebenden Pulpa bei tief bis in die Nähe des Pulpendaches reichender Karies, wobei immer noch eine Schicht mehr oder weniger dünnen gesunden bzw. verfärbten Dentins als Schutzdecke belassen wird. Wir sind dabei bestrebt, möglichst viel kariöse Massen zu entfernen, das restliche infizierte Dentin zu sterilisieren und so die Pulpa vor weiteren infektiösen und thermischen Reizen zu schützen und ihr damit Gelegenheit zur Restitutio ad integrum und somit Dauererhaltung zu geben.

Nun sind die zur indirekten Behandlung (Überkappung) der Pulpa verwendeten Mittel so zahlreich, daß eine erschöpfende Beschreibung den Rahmen dieser Arbeit überschreiten würde. Daher wollen wir uns mit der Besprechung der hauptsächlichsten begnügen:

Allen angewendeten Methoden und Mitteln lag der Gedanke zugrunde, mit Hilfe von chemischen Desinfizien, adstringierenden und koagulierenden, das Fortschreiten der Karies zu verhindern, die infizierten Dentinschichten zu sterilisieren und die noch weichen eventuell zu verhärten.

Auf Grund der Erfahrung Stebbins und der Untersuchungsergebnisse Scabos gelangte das Silbernitrat in den Ruf eines guten und erfolgversprechenden Überkappungsmittels. Es sollte ausgezeichnete Desinfektions-

und Durchdringungskraft bei schon erweichtem Dentin besitzen, jedoch gesundem Dentin gegenüber bedeutend schwächeres Eindringungsvermögen zeigen, so daß die Dentinfibrillen keinen Schaden erlitten. Auch Miller ist ein eifriger Verfechter der Höllensteintherapie gewesen.

Die Anwendungsweise des $AgNO_3$ machte im Laufe der Zeit mannigfache Variationen durch. Einmal brachte man es kristallisiert in die Kavität, ein anderes Mal sollte es in 10prozentiger Lösung die besten Erfolge zeitigen. — Weiterhin wurde das Silbernitrat mit verschiedenen anderen Medikamenten und Pasten verrieben. Ganz besonders hat die Silbernitrat-Eugenol-Zinkoxyd-Paste der Amerikaner Best und Howe Eingang in die konservierende Zahnheilkunde gefunden. Es soll sich aus Eugenol in Gegenwart von Zinkoxyd ein Zinkeugenat bilden, das allmählich erhärtet. Ferner gäbe das Silbernitrat in Anwesenheit von Eugenol metallisches Silber ab, wodurch es zu einem metallischen Belag an den Wänden der Kavität käme.

Auf seine desinfektorische Dauerwirkung hin war wohl die Verwendung von Thymolkristallen zur Behandlung des infizierten Dentins berechnet.

Eine wesentlich neuere Methode stellt die von Coebergh angewendete Art der Dentinimprägnation mit Xylol dar. Auch dieser Autor steht auf dem Standpunkt, daß dünne erweichte Dentinschichten, mit Xylol behandelt, über der Pulpa belassen werden könnten. Die Wirkung des Xylols soll stark hygroskopisch und fettlösend sein, wodurch in dem eventuell infizierten Dentin den Bakterien der Nährboden entzogen und ihre Weiterentwicklung zum Schwinden gebracht würde.

2. Bisherige Erfahrungen mit Tiranal.

Das neueste Überkappungsmittel stellt das von Professor Dr. Schröder im Jahre 1931 zum erstenmal veröffentlichte Tiranal dar. Die wirksamen Bestandteile sind

1. ein Kieselsäureester, der eine hohe Diffusionskraft besitzt, gierig in feuchtes Dentin vordringt und bei Berührung mit Säuren und Alkalien in Alkohol und kolloidale Kieselsäure aufgespalten wird,
2. ein bakterizides Desinfektionsmittel (Chloramin),
3. leicht lösliche Harze, welche die Diffusionsgeschwindigkeit des Kieselsäureesters so weit hemmen, daß allerdings eine gute Imprägnierung des kariösen Dentins noch gewährleistet ist, jedoch eine etwaige Verätzung der Mundschleimhaut bei entsprechender Vorsicht vermieden wird.

Die Versuche Schröders, die schließlich zu diesem Mixtum compositum führten, brachten im Vergleich zu den vorher genannten insofern etwas Neues auf dem Gebiete der Pulpenüberkappung und Konservierung, als es sich hier nicht um eine Variation von desinfektorischer Manipulation handelte, sondern um das Endziel, die Umwandlung organischen, kariösen Dentins in eine anorganische Masse, die von Bakterien und Säuren nicht

mehr angegriffen werden kann. Die praktische Anwendung des Tiranals ist nunmehr im Laufe von drei Jahren von verschiedener Seite in die konservierende Behandlung der Pulpa einbezogen worden, und es liegt schon eine beachtliche Zahl von Ergebnissen und Erfahrungen in der Literatur vor, die zu streifen sehr aufschlußreich und interessant ist.

Der Vorgang der Tiranalanwendung ist nach Schröders Angaben folgender:

„Nachdem die kariöse Höhle nach Abtragung der unterminierten Schmelzränder zugänglich und übersichtlich gemacht ist, wird sie mit warmem Wasser ausgespritzt und mit Fließpapier und warmer Luft ausgetrocknet. Dann bringt man nach Einfettung der Umgebung der Kavität und der den Zahn umschließenden Weichteile mit Vaseline mit Hilfe einer geeigneten Tropfpinzette nur so viel von der anorganisierenden Flüssigkeit (Tiranal) in die Kavität, daß ein Ab- oder Überfließen derselben nicht stattfinden kann; eine Benetzung der Schleimhaut ist sorgfältig zu vermeiden. Die Flüssigkeit versickert sehr schnell in der kariösen Masse, so daß man zwei- oder dreimal das Aufbringen des Mittels wiederholen kann. Die Imprägnierung erfordert drei bis vier Minuten, während welcher Zeit der Mund offen und mit Hilfe des Speichelziehers trockengehalten werden muß. Dann wird die Kavität mit Zement von sirupartiger Konsistenz abgeschlossen; bei tieferen Kavitäten empfiehlt es sich, zwecks leichterer Entfernung des Zementverschlusses und noch intensiverer Imprägnierung der kariösen Massen diese mit einem flachen, mit Tiranal durchfeuchteten Wattebäuschchen zu belegen, bevor die Höhle mit Zement abgeschlossen wird.

Nach einiger Zeit, schon am Tage darauf, findet man nach Entfernung des Zementverschlusses bzw. der Watteeinlage das kariöse Zahnbein stark kontrahiert und von den Rändern der Kavität deutlich abstehend. Nach Ausschleifen der überstehenden Ränder und ausreichender Erweiterung der Kavität kann man mit Exkavator oder Bohrer die peripheren kariösen Massen schmerzlos entfernen und hat dann am Grunde der Kavität eine restierende kariöse Schicht vor sich, die auch fest und anorganisiert ist und die nicht entfernt zu werden braucht; sie bildet vielmehr ein ausgezeichnetes Isoliermittel auch dem zur Ausfütterung oder Abfüllung der Höhle dienenden Zement gegenüber, dann vor allem, wenn unmittelbar vor Abfüllung der Höhle noch einmal eine Durchtränkung der verfärbten Schicht mit Tiranal vorgenommen wird.

Die Ausfüllung der Kavität mit Zement ist weder schmerzhaft, noch werden in der Folgezeit dadurch irgendwelche Reize ausgelöst.

Die Vitalität der Pulpa wird durch dieses Verfahren in keiner Weise beeinträchtigt oder gefährdet."

Diese Angaben Schröders haben selbstverständlich in der Fachwelt berechtigtes Aufsehen erregt, da durch derartige, die konservierende Zahnbehandlung vereinfachende Maßnahmen unter Umständen manche zeitraubende und anstrengende Wurzelbehandlung vermieden wurde und den Patienten manche Pulpa, die sonst als verloren betrachtet wurde, erhalten

werden konnte. Daher bedeutet dieses Mittel eine Umwälzung, und zwar Vereinfachung der Bekämpfung der Karies, immer natürlich unter der Voraussetzung der gewissenhaften Pulpenprüfung. Eine schon entzündlich veränderte Pulpa kommt für die Tiranalbehandlung nicht in Betracht. Durch entsprechende Untersuchung ist festzustellen, ob 1. noch eine geschlossene Dentindecke vorhanden ist, 2. keine Entzündung der Pulpa besteht. Es könnte sonst, also bei geöffneter Dentindecke, der ätzende, nicht aufgespaltene Kieselsäureester mit dem zarten Pulpengewebe sofort in Berührung kommen (nach Lehner) und unter Umständen Schmerzen auslösen. Andernfalls bleibt das Tiranal durch die Gärungssäure im erweichten Zahnbein aufgespalten, im kariösen Gewebe als kolloidale Kieselsäure schutzwirkend verankert. Lehner empfiehlt unter anderem das Tiranal zur Behandlung (Imprägnierung) empfindlicher Zahnhälse, Bepinselung von Entkalkungszonen an Zähnen, die durch Regulierungen gelitten haben, und zur prophylaktischen Behandlung der Fissurenkaries. Zum Beweis, daß Tiranal nur spezifisch da wirksam ist, wo Karies bzw. Erweichung besteht, machte Lehner den Kontrollversuch mit einem intakten und einem kariösen Zahn. Beide wurden nach Extraktion in Tiranal gelegt und hinterher zur Entkalkung in 5prozentige Salpetersäure gebracht. Der intakte Zahn wurde vollständig entkalkt, während der kariöse an der durch Tiranal beeinflußten Säurestelle hart blieb. Lehner hat auch histologische Versuche an kariösen Zähnen angestellt, die er nach längerer Zeit (viermalige Tiranalbehandlung) extrahierte. Diese ergaben, daß die Pulpa nicht geschädigt wird.

Die Frage des Verhaltens des Pulpengewebes nach ein- oder mehrmaliger Imprägnierung mit Tiranal ist natürlich eine sehr wichtige und hat die hier zitierten Autoren stets besonders interessiert. So beschreibt Davidoff, daß Fälle vorgekommen seien, wo nach der erfolgten Imprägnierung Schmerzen von verschiedener Dauer und Intensivität auftraten, und zwar in solchen Fällen, wo eine starke Kontraktion des Dentins und damit bedingter Abstand von den Rändern der Kavität zu sehen war. Daher wären wohl einige Pulpenfortsätze zerrissen, die die Schuld an den übrigens erträglichen Schmerzen trügen. Bestärkt sei diese Ansicht durch die Beobachtung, daß bei kleinen Öffnungen zur Pulpa trotzdem niemals nach Tiranalapplikation Schmerzen auftraten. Beachtenswert wäre auch die sehr individuell und relativ verschiedene Reaktion einzelner Patienten auf das Tiranal bezüglich der Verringerung der Beschwerden bei der Präparation der Kavitäten, die manchmal ganz auffallend stark ist, so daß gleich nach der ersten Behandlung deutliche Empfindlichkeitsdifferenzen bei mechanischen Reizen auftreten. — Die histologischen Ergebnisse faßt Davidoff dahin gehend zusammen, daß die untersuchten Pulpen keine abnormen, auf die Wirkung des Tiranals zurückzuführenden pathologisch zu deutenden Veränderungen zeigten.

Von weiteren Autoren berichten über günstige Ergebnisse ihrer Erprobungen Jung, als einer der ersten, und Vonhaus. Letzterer hat 1932 über 100 Fälle von Caries profunda mit Erfolg behandelt. Triebel ver-

wendet Tiranal unter anderem auch zur Imprägnierung (Verkieselung) von Zahnstümpfen und Brückenpfeilern. Auch Stark berichtet von überraschenden Erfolgen selbst bei hochgradig nervösen und ängstlichen Patienten, bei denen nach Tiranalvorbehandlung das Exkavieren ohne Schwierigkeiten durchzuführen war. Stark ist allerdings noch vorsichtig und skeptisch der Frage gegenüber, ob Tiranal wirklich für die Pulpa unschädlich ist. Darum exkaviert er lieber nach der Imprägnation des Dentins soweit wie sonst; doch schätzt er das Mittel als ungemein wertvollen Behelf in der Praxis, die Empfindlichkeit und Durchlässigkeit des Dentins herabzusetzen.

Münch, den öfters zu beobachtenden Pulpentod unter Silikatfüllungen berücksichtigend, hat das Tiranal gewissermaßen als Unterfüllung ausprobiert und empfohlen. Es vollzieht sich nach seiner Ansicht dabei folgender Vorgang: „Der organische Inhalt der Tomesschen Fasern wird verkieselt und verschmilzt mit dem Zahnbein zu einer dichten, undurchlässigen Schicht. Diese anorganisierende Wirkung reicht nicht bis zur Kronenpulpa, weil dort der osmotische Gegendruck des unter voller Blutzirkulation stehenden Pulpenvolumens der Diffusion des im Tiranal enthaltenen Esters begegnet. Immerhin dringt der Ester in die feinen organischen Pulpenausläufe, deren Zirkulation durch den verletzenden Bohrerschnitt beeinträchtigt ist, verkieselnd ein und bildet, ohne das Leben der Pulpa zu gefährden, im Dentin eine undurchlässige Kieselmauer.

Nun kommt aber der Esterwirkung des Tiranals bei dem von mir verfolgten Ziel noch ein besonderer Umstand entgegen. Wenn man nämlich nach vorhergegangener Tiranaleinlage den Kavitätenboden unmittelbar vor der Füllung nochmals mit Tiranal gründlich auswäscht, so daß nach der Oberflächentrocknung Esterbestände im Zahnbein unverkieselt liegenbleiben, so ist es gerade die überschüssig austretende Zementsäure, die auf dem pulpenwärts eingeschlagenen Weg eine wirksame Aufspaltung bewirkt, wodurch sich zwischen Säure und Pulpa eine Kieselschicht als undurchdringliche und damit rettende Barrikade aufrichtet.

Da nun das Tiranal außer dem verkieselnden Ester auch noch das wirksame Antisepticum Chloramin und daneben leicht lösliche Harze enthält, so wie sie sich in den als Pulpenschutzmittel empfohlenen und bewährten Lacken vorzufinden pflegen, scheint mir das von Schröder zur Behandlung der Caries profunda vorgeschlagene Mittel für die Vorbehandlung aller mit Silikat zu füllenden Kavitäten geradezu prädestiniert zu sein.“ Soweit Münch.

Versuche in größerer Anzahl hat Finsterwalder mit Tiranal vorgenommen, die sich allerdings nur auf klinischem Gebiet bewegen. Auf Grund seiner Erfahrungen konnte er 4 bis 6 Tage nach der üblichen Behandlungsmethode bei nervösen und empfindlichen Patienten die Präparation der Kavität schmerzlos und gründlich durchführen. Auch er geht von der Schröderschen Methode insofern ab, als er nach der Imprägnierung die kariösen Massen restlos entfernt, da er es nicht wagt (nach Stark), unter einer kariösen, wenn auch anorganisierten Dentinschicht eine vielleicht infizierte Pulpa zurückzulassen, die gegenwärtig noch symptomlos,

doch später dem Zerfall preisgegeben wäre. Finsterwalder nimmt übrigens die vollständige Exkavierung nur dann vor, wenn die Anamnese auf die geringe Infizierung der Pulpa hinweist, andernfalls entfernt er noch eine geringe imprägnierte Schicht. In Fällen, wo eine infizierte Pulpa vorlag, hat er nach dreimaliger Tiranaldurchtränkung 4 Tage später schmerzlos die Pulpa zur Arsenapplikation freilegen können.

Über gute klinische Erfahrungen berichtet auch Dietrich. Nach einem Jahr wiederholt er den Bericht über seine Versuche und schreibt: „Mir ist bis jetzt kein einziger Fall vor Augen gekommen, bei dem unter der Füllung eines mit Tiranal vorbehandelten Zahnes eine Reinfektion aufgetreten und sich durch pulpitische oder periostitische Schmerzen bemerkbar gemacht oder eine chronische Fistel aufgewiesen hätte. Nur bei Auftreten von sekundärer Karies infolge Abbrechen von Zahnwänden hätte dies der Fall sein können. Durch sorgfältige Kavitätenpräparation kann man dieser Möglichkeit wirksam vorbeugen." Wie alle Autoren betont Dietrich, daß eine genaue Diagnose des jeweiligen Falles notwendig ist, um Erfolge mit Tiranal zu erzielen. Also Ausscheidung der pulpitischen und gangränösen Zähne. Exaktes Arbeiten mit sterilen Instrumenten ist selbstverständlich. Zwei bis drei, eventuell mehr Sitzungen und Wiederholung der Einlage, um die nötige Tiefenwirkung zu erzielen. Abschluß mit einem guten Verschlußmittel, Plerodont oder Zement. Nach Jahresfrist bestellte Patienten, deren Kavitäten mit Tiranal behandelt waren, gaben an, daß keinerlei Schmerzen auf thermische Reize aufgetreten wären, ebenso keine Schwellungen. Mit faradischem Strom vorgenommene Untersuchungen ergaben die normale Vitalität der Pulpa.

Gute Erfolge mit Tiranal hat Tuchler erzielt, der, ebenso wie Münch, das Mittel als Pulpenschutz bei Silikatfüllungen anwendet. Er konnte auch durch Ausbohren dabei feststellen, daß das Silikat härter als sonst geworden war, besonders nahe dem Kavitätenboden, und bei Sondierung des Bodens konnte er für die Tiranalwirkung typische, fast an Empfindungslosigkeit grenzende Dentinsensibilität beobachten. — Tuchler berichtet auch über einen ganz eklatanten Fall von einem mit Tiranal behandelten Molaren. Nach mehrmaliger Imprägnierung des Molaren und Verschluß mit Zement war die Patientin nach 3 Wochen wiedererschienen. Es wurde der Zementverschluß entfernt, um festzustellen, ob der Zahn, wenn der Kariesherd allen Reizen von außen ausgesetzt war, irgendwelche Reaktion zeigen würde. Die Patientin sollte nach 4 Tagen wiederkommen, erschien aber erst nach 10 Monaten, jedoch nicht wegen dieses Zahnes, sondern, um sich einen Brückenersatz anfertigen zu lassen. Die Kavität des fraglichen Zahnes war mit fauligen Speiseresten gefüllt. Nach Säuberung der Zahnhöhle erwartete Tuchler natürlich, eine abgestorbene Pulpa vorzufinden. Um sicherzugehen, trepanierte er und fand eine lebende und frisch blutende Pulpa. Die Patientin hatte in der ganzen Zeit keine Schmerzen an dem Zahn gehabt.

Während sich die bisherigen Autoren im wesentlichen mit ihren kli-

nischen Erfahrungen zu Wort gemeldet haben, soll nun ein Gebiet berührt werden, das auch das Kernstück dieser Arbeit bildet. Es handelt sich um die wichtige Frage, ob dieses Mittel mit seiner eminenten Durchdringungskraft auf die Pulpa schädigend bzw. irgendwie verändernd wirkt. Für Erörterung dieses Problems stehen zwei Arbeiten der neueren Zeit zur Debatte, die in der Hauptsache bakteriologische bzw. histologische Auswertungen des Tiranalverfahrens bringen: Die Züricher Arbeit von Schilling und die Leipziger Arbeit von Michaelis.

Als eine sehr eingehende und bis jetzt wohl maßgebende Arbeit ist die von Michaelis vom Zahnärztlichen Institut Leipzig zu bewerten. Ihre Untersuchungen beziehen sich:

1. auf klinisches Verhalten der mit Tiranal vorbehandelten Zähne (11 Fälle),
2. auf bakteriologische Prüfung von Dentinspänen, durch Bohren in vier Schichten gewonnen (10 Fälle),
3. auf faradische Untersuchungen der Zähne vor und nach der Tiranalbehandlung (10 Fälle),
4. auf histologische Untersuchungen (2 Fälle).

Michaelis benutzte zum Verschluß nur Zement und nicht das leichter zu entfernende Plerodont, da bei letzterem eine starke Tiranalsäurereaktion auftrete und das Präparat zu stark in das Verschlußmittel einzudringen scheine. Am Tage nach der Applikation konnte eine Wirkung bezüglich Verkieselung nicht festgestellt werden. Von einem wirklich sichtbaren Erfolg war immer erst am dritten Tage zu sprechen. Bei leichten Fällen von Karies konnte nach Entfernung des peripheren, kariösen Dentins festgestellt werden, daß das zentral gelegene, verfärbte Zahnbein hart war und die prüfende Sonde keinen Haftpunkt fand. Nach nochmaliger Imprägnierung konnte alsdann die Kavität in der üblichen Weise gefüllt werden. Bei schwerem Grade von Caries profunda, bei dem schon von vornherein dicke Schichten erweichten Dentins vorhanden und also zu anorganisieren waren, konnten mitunter nach vorsichtigem Bearbeiten des Kavitätenbodens mit dem Finierer kleinere Stellen gefunden werden, an denen die Sonde haften blieb. In derartigen Fällen wurde die Einlage so oft wiederholt, bis die Sonde über eine glatte, gleichmäßig anorganisierte Fläche gleiten konnte. Einen Index für die Vollkommenheit der Imprägnation gibt die Beobachtung, ob noch aufsaugfähiges Dentin vorhanden ist. Beobachtet man nämlich bei späterer Behandlung, daß noch Tiranal aufgenommen wird, so ist es notwendig, noch einmal eine Einlage zu machen. Solange das Dentin noch aufsaugfähig ist, kann die Anorganisierung nicht vollkommen sein. Auf die Farbe der anorganisierten Massen ist nach Michaelis' Erfahrung wenig Wert zu legen, denn sie ist nicht einheitlich: manchmal rotbraun, mitunter graubraun bis grauweiß.

Bei den angeführten 11 Fällen, die mit Tiranal in gleichmäßigen Intervallen von 2 bis 8 Tagen ein- bis viermal behandelt worden waren, sind die Erfolge klinisch gut bis sehr gut. Bei einem Teil dieser Patienten waren

Schmerzen nach der Einlage aufgetreten, mehr oder weniger heftig, in der Regel 1½ Stunden anhaltend, meist kurz nach der Applikation auftretend, in 2 Fällen erst nach 1 bis 2 Stunden. Nach der zweiten Einlage traten manchmal auch Schmerzen, jedoch viel geringeren Grades ein. In vielen Fällen hat Michaelis die Tiranalbehandlung mit Erfolg angewendet, wo trotz mehrfacher Dauereinlagen mit Chlorphenolkampfer nicht zum Ziel gelangt werden konnte. Gewisse Beschwerden, die bei der Präparation kariöser Höhlen gewöhnlich vorhanden sind, wurden durch die Tiranaleinwirkung bedeutend verringert. Eine hochgradige Empfindlichkeit bleibt nur an der Schmelz-Dentin-Grenze erhalten. Während mechanische Insulte am Kavitätenboden kaum noch empfunden werden, ist die Empfindungslosigkeit auf thermische Reize, z. B. Ausblasen mit kalter oder heißer Luft, in gleichem Maße wie vor der Applikation des Tiranals vorhanden.

Bei den bakteriologischen Untersuchungen ging Michaelis folgendermaßen vor: Kariösen, mit Tiranal behandelten Zähnen wurde in vier Schichten Bohrstaub entnommen, um die eventuellen Bakterien pulpawärts ins Dentin zu verfolgen. Jede Schicht wurde für sich in je einem Reagenzglas mit 5 ccm 1prozentiger Traubenzucker-Fleischbrühe aufgefangen, und davon wurden Verdünnungen hergestellt. Behandlung im Brutofen 4×24 Stunden. Die Stichproben fielen gut aus bzw. waren negativ bis schwach positiv. Der positive Ausfall in verschiedenen Bohrschichten ist vermutlich darauf zurückzuführen, daß während der verschiedenen Arbeitsphasen Keime hinzugetreten sind. Von den 10 Fällen war ein Fall stark positiv, da hier angeblich der Bohrstaub ohne vorheriges Anlegen von Kofferdam entnommen wurde.

Weiterhin wurde folgender Versuch gemacht: Zu einer Bakterienmischplatte (10 ccm Agar) wurden zwei Tropfen einer 100fach verdünnten Staphylokokken-Schrägagar-Kultur gebracht. Die erstarrte Masse wurde mit einem Tropfen Tiranal beschickt und einmal 24 Stunden im Brutofen belassen. Es ergab sich folgendes Bild: Der Tropfen Tiranal hatte sich in einem Durchmesser von 35 mm auf der Platte ausgebreitet. Eine Zone der spezifischen Wirkung des Tiranals betrug 28 mm im Durchmesser. Innerhalb der 35-mm-Zone waren keine Keime mehr anzutreffen. Im Umkreis von weiteren 4 mm war noch eine keimfreie Zone anzutreffen, die der Wirkung des Chloramins zuzuschreiben ist, da sie nicht mit Tiranal benetzt worden war.

Bei den faradischen Untersuchungen ergab sich, daß die behandelten Zähne nach längerer Zeit wie die gesunden Kontrollzähne reagierten. Eine bisweilen auftretende Differenz überstieg nie 1°. Wenn diese Untersuchungen nach Michaelis auch keine absolute Beweiskraft haben, so sind die Resultate doch beachtenswert.

Histologisch sind allerdings nur 2 Zähne zur Untersuchung gekommen. Ein kariöser $\underline{|6}$, mit Tiranal behandelt (zweimal je 8 und 12 Tage), und ein intakter $|\underline{2}$, der angebohrt und mit Tiranal behandelt wurde (Liegedauer 1×3 Tage, 1×1 Tag), letzterer stand außer Artikulation. Michaelis fand

bei diesen Fällen: Atrophie und Hyperämie der Pulpa, Verschwinden der Weilschen Schicht, vakuolige Degeneration der Odontoblasten, normale Zellen verringert. Bei Beurteilung der histologischen Präparate mußte bedacht werden, daß es sich in beiden Fällen um Pulpen handelte, die wahrscheinlich primär verändert waren. — Bei Paralleluntersuchungen histologischer Präparate von kariösen, mit Tiranal behandelten Zähnen, durchgeführt von Davidoff, fand Michaelis: Hyperämie der Pulpa, vakuolige Degeneration der Ondotoblasten, teilweise Schwund derselben, Veränderungen in der Weilschen Schicht. Die vakuolige Degeneration der Odontoblasten wird aber auch sonst, teils als Folge der Karies, teils bei inaktiven Zähnen ohne Karies gefunden.

Zusammenfassend konnte jedenfalls Michaelis keine nachweisbaren Schäden, die allein auf das Konto des Tiranals zu setzen gewesen wären, feststellen.

Eine weitere, umfangreichere Arbeit neueren Datums, die sich mit den Pulpenüberkappungsmethoden unter Berücksichtigung des Tiranals befaßt, ist die von Schilling. Es werden darin chronologisch so ziemlich alle Methoden erwähnt oder gestreift:

Witzel (Sublimatspiritus. Phenolmastixlösung), Walkhoff (Chlorphenol), Boennecker (Thymol), Szabo ($AgNO_3$), Best und Howe (Silbernitrateugenolpaste), Daetwyler (Jodoform-Chlorphenolzement und Zinkoxydeugenolzement), Rebel (Trypaflavin bzw. Jodoform-Trypaflavinpaste) bis Coeberg (Xylol) und schließlich Schröder (Tiranal).

Eigene Untersuchungen von Schilling erstreckten sich auf fünf Behandlungsarten der indirekten Pulpenüberkappung: 1. Eugenol- und Zinkoxydeugenol, 2. Zinkoxydeugenol + $AgNO_3$ 10prozentig, 3. Xylol, 4. Chloralhydrat, 5. Tiranal. Von jeder Gruppe wurden einige Zähne nach Beendigung der Behandlung bzw. Wartezeit extrahiert und histologisch untersucht. Die klinischen Erscheinungen der fünf Gruppen waren zu 90% symptomlos. Von größerem Interesse sind für uns natürlich die Resultate der histologischen Untersuchungen. Von 88 zur Nachkontrolle gekommenen Zähnen wurden 27 aus den einzelnen Gruppen extrahiert und histologisch untersucht. Es wurden nur Zähne nach den fünf Methoden behandelt, deren Pulpen klinisch noch nie Symptome einer Hyperämie oder Entzündung gezeigt hatten. Zur indirekten Überkappung erwies sich angeblich das Zinkoxydeugenol am geeignetsten. Ebenso günstig verliefen die Fälle, bei welchen Arg. nitr.-Zinkoxydeugenol, Xylol und endlich Chloralhydrat zur Überkappung benutzt wurde. Die histologischen Präparate der nach Methode 1—4 behandelten Zähne wiesen nach den Angaben Schillings außer Dentikelbildung stellenweise vakuolige Degenerationen der Odontoblasten, mehr oder weniger Gefäßerweiterung, Prädentinbildung, keine Infiltration oder Veränderung auf, die auf die Einwirkung der verwendeten Chemikalien schließen ließe. — Am wenigsten günstig erwies sich auffallenderweise die Behandlung der Caries profunda mit Tiranal, wo von 22 Zähnen 9 einen unveränderten und 13 einen mehr

oder weniger stark veränderten Induktionsstrom ergaben. Je länger die Versuchszeit dauerte, um so eher zeigten sich geänderte Befunde. Ein Zahn ergab Gangrän mit Fistelbildung, ein zweiter eine Pulpa im Beginn der Entzündung, die eine Woche später in Gangrän überging. Die histologischen Ergebnisse ließen eine durch Tiranal hervorgerufene Reizung und Schädigung der Pulpa nachweisen in der Veränderung der Odontoblasten, in verdichtetem Bindegewebe mit undeutlicher Kernfärbung und in Infiltrationsherden. Endlich konnte der gangränöse Zerfall einer Pulpa histologisch festgestellt werden.

Die Beurteilung des Tiranals durch Schilling scheint einer exakten wissenschaftlichen Prüfung nicht standzuhalten. Es ist schwer, an Hand der wenigen histologischen Bilder einen einwandfreien Überblick zu bekommen. Die Mikrophotogramme aber der ersten drei Tiranalfälle (Abb. 10, 11, 13) beweisen so ziemlich das Gegenteil von dem, was Schilling behauptet. An diesen Bildern ist deutlich zu erkennen, daß die Pulpen fast normales Aussehen zeigen und die bestehenden geringfügigen Veränderungen in der Odontoblastenschicht, im Stroma usw. ausschließlich auf die Karies bzw. auf den Bohrinhalt zurückzuführen sind. Von einer Tiranalschädigung kann gar keine Rede sein. Im Gegenteil zeigen die Pulpen der nach den anderen Überkappungsmethoden vorbehandelten Zähne teilweise viel schwerere Schädigungen als die mit Tiranal behandelten (Abb. 1, 4, 5 und 7). Die von Schilling vorgebrachten angeblichen Veränderungen der Pulpa nach Tiranal, wie Schädigungen der Odontoblasten, Verdichtung des Bindegewebes mit undeutlicher Kernfärbung und Infiltrationsherde sind in mehr oder minder stärkerem Maße auch an den nicht mit Tiranal behandelten Fällen zu sehen, und trotzdem erklärt Schilling die Überkappungsmethode mit Tiranal als am wenigsten günstig. Im Gegensatz zu Schillings Resultaten zeigen die von mir durchgeführten histologischen Untersuchungen in allen Fällen keine Schädigung, die auf Tiranal zurückgeführt werden könnte. Im gleichen Sinne sprechen sich auch Davidoff und Michaelis über ihre histologischen Untersuchungen mit Tiranal aus.

Allerdings, oberflächlich betrachtet, geben zwei von Schilling beobachtete Fälle zu denken, nämlich die gangränös zerfallenen Pulpen. Aber diese beiden Fälle können doch unter gar keinen Umständen so bewertet werden, wie Schilling sie deutet; denn es ist doch allgemein gültig, daß Pulpen absterben und gangränös zerfallen, ohne jemals Schmerzen bereitet zu haben. Hier dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach ein Fehler in der Auswahl des Untersuchungsmaterials vorgelegen haben. In den beiden genannten Fällen reagierten die Pulpen bei der ersten Untersuchung noch auf den faradischen Strom normal, hatten noch nie Beschwerden gemacht, und trotzdem trat kurze Zeit später der Pulpentod ein, wobei das inzwischen aufgelegte Tiranal absolut keinen Einfluß ausübte. Daß das Tiranal keinen Pulpentod und erst recht keinen gangränösen Zerfall herbeiführt, das beweisen einmal die großen klinischen Erfahrungen und zum andernmal die mit Tiranal behandelten akzidentell eröffneten Pulpen.

Michaelis hat in mehreren Fällen die Pulpa akzidentell eröffnet und mit Tiranal direkt überkappt und diese Pulpen nach Wochen und Monaten normal auf faradischen Strom reagierend gesehen. Ich selbst konnte mich an Hand von 8 gleichen Fällen von der Richtigkeit der Angaben Michaelis' überzeugen. Also selbst die freigelegte Pulpa reagiert nur wenig auf Tiranal. Wenn eine Pulpa nach einer Tiranaleinlage zum gangränösen Zerfall kommt, dann war sie bereits durch den kariösen Prozeß so weit geschädigt, daß die Nekrose früher oder später doch eingetreten wäre. Aus der Fülle der klinischen Erfahrungen und histologischen Kontrollen geht einwandfrei hervor, daß das Tiranal die ihm von einigen Autoren nachgesagte schädliche Wirkung auf die Pulpa nicht besitzt.

Eigene Erfahrungen.

Ich hatte Gelegenheit, an Hand des reichhaltigen Materials, das sich mir in der Schulzahnklinik bot, das Tiranal im Laufe von über zwei Jahren bei der Behandlung der Caries profunda in weitgehendem Maße zu erproben. Kurze Zeit nach dem Erscheinen der Veröffentlichung Schröders wurde das Tiranal in den dafür geeigneten Fällen (etwa 500) angewendet, um so die sonst sich häufenden Wurzelbehandlungen bzw. Pulpaamputationen, die bei der starken Frequenz in der Klinik zeitraubend wirkten, nach Möglichkeit einzudämmen, eventuell zu vermeiden. Vorweg kann betont werden, daß die an das Mittel gestellten Forderungen voll erfüllt wurden und daß meistens bei richtiger Auswahl bezüglich der Vitalität der Pulpen keine Beschwerden irgendwelcher Art auftraten. Ja, es konnte sogar mehrfach beobachtet werden, daß akzidentell freigelegte Pulpen, die versuchsweise mit Tiranal beschickt wurden, überhaupt nicht schmerzten.

Die Vornahme der Imprägnation bei der Caries profunda erfolgte natürlich genau nach der Vorschrift Schröders. Nach mehrmaligem Ausspritzen mit warmem Wasser wurde die Zahnhöhle zunächst mit Bohrer oder Steinchen von den Rändern her übersichtlich und bequem zugänglich gestaltet, um später nach dem Einbringen des Mittels besonders bei approximalen Kavitäten ständig das Ausbreitungsfeld genau beobachten zu können. Nachdem die Umgebung des Zahnes mit Watterollen (im Unterkiefer Zungenhalter und Speichelzieher) trockengelegt war, wurde die benachbarte Schleimhaut mit Vaseline und Öl eingefettet, um ihre etwaige Verätzung zu verhindern. — Nach den Erfahrungen Schönewalds und Michaelis' folgen nach einer derartigen Verätzung außer milchiggrauen Auflockerungen eventuell Schwellungen und Schluckbeschwerden, mitunter heftige Schmerzen usw. — Bei den von mir vorgenommenen Versuchen ist es dank entsprechender Vorsicht nie zu derartigen Läsionen gekommen. Ich möchte aber behaupten, daß das Tiranal in seiner Wirkung auf die Schleimhaut gewiß nicht schädlicher ist als andere ätzende Behandlungsmittel, wie z. B. Chlorphenol, Karbol oder Königswasser. Es ist selbstverständlich, daß bei Anwendung eines derartigen Mittels die nötige Vorsicht gegenüber der zarten Schleimhaut geübt werden muß. War das Operationsfeld also

gut abgedeckt, so folgte gründliche Austrocknung der Zahnhöhle mit Fließpapier oder Zellstoff sowie Warmluftbläser, weil dann ein schnelleres Einsickern des mit einer passenden Glaspipette aufgetropften Tiranals zu erwarten ist. Dieses Einsickern dauert zuweilen bis 4 Minuten. Meist wurde dann nochmals Tiranal aufgebracht bis zur Sättigung und ein Wattebäuschchen oder ein zurechtgeschnittenes Stück Fließpapier getränkt auf den Boden der Kavität gelegt und mit Plerodont oder Zement (nicht zu dick angerührt) verschlossen. Nach der ersten Einlage, die eventuell am folgenden oder an einem späteren Tage entfernt wurde, war zunächst nicht viel von einer Verhärtung der Dentinmassen zu sehen. Vielmehr erst nach der zweiten oder dritten Einlage, die in gleicher Weise wie zu Beginn vorgenommen wurde, konnte festgestellt werden, daß sich das Dentin in rotbraunen bis gelb- und graubraunen Schichten leicht mit dem Exkavator abheben ließ, um dann auf eine feste verkieselte Unterlage zu stoßen. Vor der endgültigen Füllung wurde die Kavität dann nochmals mit Tiranal ausgewaschen. Der Wattebausch, den man bei der Entfernung der Einlage vorfindet, erscheint verfilzt. Klinisch zeigten derartig behandelte Zähne, wie gesagt, keine Symptome einer Schädigung. Pulpennachprüfungen ergaben natürliche Empfindlichkeit.

Auch zur Abdeckung gegen die schädlichen Einwirkungen bei Silikatfüllungen wurde das Tiranal mit Erfolg von mir angewendet. Ferner konnte ich bestätigt finden, daß nach den Einlagen beim weiteren Exkavieren eine mitunter bedeutende Herabsetzung der Dentinempfindlichkeit eingetreten war, was nicht zu unterschätzen ist.

Da, wie schon erwähnt, das Problem der Schädlichkeit des Tiranals für die normale Pulpa bei den Versuchen besonders zu erörtern war, habe ich aus dem reichhaltigen Material der Schulzahnklinik 11 Fälle zu Untersuchungen herangezogen, um histologische Unterlagen zu bekommen. Drei von diesen Fällen sind als Kontrollfälle anzusehen, und zwar: **Fall 9a** (Malchow), intakter Zahn mit künstlicher Kavität versehen, ohne Tiranaleinlage offen gelassen; **Fall 10a** (Seiffert), intakter Zahn eines Erwachsenen; **Fall 11a** (Schönrock), Zahn mit stecknadelkopfgroßer Kariesstelle. Die eigentlichen, zur histologischen Auswertung gekommenen Fälle waren ausgesprochen jugendliche Zähne, und zwar völlig kariesfreie, bei denen also trotz der Inaktivität eine normale und intakte Pulpa vorauszusetzen war. Bei vier Fällen von den genannten wurde die Einlage nach einer gewissen Zeit wiederholt. Selbstverständlich wurde die Pulpa des zu behandelnden Zahnes vorher auf ihre Vitalität geprüft. Alsdann wurde nach Reinigung der Oberfläche des Zahnes mit einem Karborundsteinchen der Schmelz entfernt und hinterher mit einem Rosenbohrer eine passende, günstig für die Applikation des Tiranals gelegene Kavität geschaffen. Während der ganzen Prozedur blieb der Mund geöffnet. Einige Zähne wurden unter Injektion, der Rest ohne Betäubung exkaviert, natürlich mit entsprechender Vorsicht und möglichster Schonung des Patienten. Die trockene Höhle wurde nun mit Tiranal benetzt, 3—4 Minuten gewartet und eventuell noch-

mals versorgt. Sodann folgte eine Tiranaleinlage mittels Wattebausches und Verschluß mit sahnenartig angerührtem Zement. Schmerzen traten übrigens bei keinem der so behandelten Zähne auf.

Die Extraktion der benutzten intakten Zähne war gerechtfertigt, weil ihre Stellung meist stark palatinal bzw. hoch labial war und eine Regulierung wegen sonst normaler Artikulation bei geschlossener Zahnreihe nicht notwendig erschien oder auch aus wirtschaftlichen Gründen nicht durchgeführt werden konnte.

Hier eine tabellarische Übersicht der Fälle, geordnet nach der Wartezeit:

Nr.	Patient, Alter	Zahn	Tag der Einlage	Einlage wiederholen	Wartezeit	Tag der Extraktion	Bemerkungen
1	G. Sukrow ... 13 Jahre	|5	7. 5. 34	nein	4 Tage	11. 5. 34	u. Injektion ausgebohrt
2	dieselbe	5|	7. 5. 34	nein	8 Tage	16. 5. 34	—
3	R. Becker ... 13 Jahre	5|	13. 9. 34	nein	14 Tage	27. 9. 34	—
4	L. Anders ... 11 Jahre	|3	31. 5. 34	nein	18 Tage	18. 6. 34	u. Injektion ausgebohrt
5	W. Bühling .. 12 Jahre	3|	30. 8. 34	6. 9. 34	21 Tage	20. 9. 34	—
6	derselbe	|3	6. 9. 34	12. 9. 34	27 Tage	3. 10. 34	—
7	H. Naumann . 12 Jahre	|5	2. 6. 34	14. 6. 34	5 Wochen	7. 7. 34	—
8	E. Bahnemann 11 Jahre	3|	24. 5. 34	4. 6. 34	6 Wochen	5. 7. 34	u. Injektion ausgebohrt
			Kontrollversuche				
9a	H. Malchow .. 11 Jahre	|3	kein Tir. 30. 7. Kavität ges.	—	6 Tage	4. 8. 34	—
10a	E. Seiffert ... 24 Jahre	5|	10. 7. 34	nein	16 Tage	26. 7. 34	u. Injektion ausgebohrt
11a	W. Schönrock 15 Jahre	3|	10. 9. 34	nein	15 Tage	26. 9. 34	hatte geringfüg. Karies

Am Tage der Extraktion wurde eine 3prozentige Novokainlösung injiziert (selbst bereitete Lösung mit äußerst geringem Zusatz von Adrenalin, 1 Tropfen der Lösung 1 : 1000 auf 20 ccm = 0,0000025 pro ccm). Nach der Extraktion wurde der Zahn in einer 10prozentigen Formalinlösung angefeuchtet, anschließend der Zement ausgebohrt und der Boden der Kavität mit dem Bohrer vorsichtig von der Verkieselung befreit, um beim Schneiden des Zahnes das Mikrotom nicht zu beschädigen. Vor Einlage in Formalin erfolgte von der Seite her (Schmelz-Dentin-Grenze) eine Trepanation, um dem Formalin die Möglichkeit zur besseren Durchtränkung des Pulpengewebes zu geben.

Vor Inangriffnahme der Schnitte übliche Behandlung: Entkalkung in 5prozentiger Salpetersäure. Gefrierschnitte und Färbung mit Hämalaun-Eosin. Kanadabalsam-Einbettung.

Das Ergebnis der untersuchten 11 Fälle ist am Schluß der Arbeit mit Besprechung der histologischen Bilder dargelegt.

Zusammenfassend kann folgendes gesagt werden:

Klinisch: Das Tiranal hat bei den umfangreichen Versuchen in jeder Beziehung das gehalten, was es versprach: Vor allem die wichtige Verkieselung bzw. Anorganisierung der Dentinmassen und damit Bildung einer undurchdringlichen Schutzschicht, die bei rite ausgeführter Füllung eine Sekundärkaries verhindert. Die günstigen Angaben der zitierten Autoren konnten vollauf bestätigt gefunden werden. Es ist uns damit ein Mittel in die Hand gegeben, in vielen entsprechend gelagerten Fällen von Caries profunda die Pulpen vor der sonst unvermeidbaren Arsenbehandlung zu bewahren. Schmerzen traten nach der Tiranalimprägnation höchst selten auf.

Histologisch: Ein eindeutiger Beweis von Schädigungen der behandelten Pulpen durch Tiranal ist nicht nachweisbar. Wie bereits in den Arbeiten anderer Autoren erwähnt, sieht man auch hier bei einigen Fällen geringfügige Veränderungen, wie Hyperämie der Gefäße, stellenweise Andeutungen von vakuoliger Degeneration der Odontoblasten, teilweise Durchsetzung der Weilschen Schicht mit differenzierten Pulpenzellen. Wo ödematöse Veränderungen zu finden sind, kann erfahrungsgemäß schon der Bohrinsult zur Verantwortung gezogen werden.

Benutzte Literatur.

1. Davidoff, Einiges über Tiranal, Z. R. 1932, Nr. 35.
2. Dietrich, Neues über Tiranal, „Die Zahnheilkunde", 1933, Nr. 10.
3. Derselbe, Erfahrungen mit Tiranal, „Die Zahnheilkunde", 1932, Nr. 9.
4. Fischer, Guido, Beiträge zur Biologie der Zahnpulpa, 1933, Berlinische Verlagsanstalt.
5. Finsterwalder, Meine Erfahrungen mit Tiranal, Z. R. 1933, Nr. 2.
6. Prof. Dr. Jung, Imprägnation statt Exkavation bei Caries profunda, Z. R. 1932, Nr. 5.
7. Lehner, Die praktische Anwendung des Tiranals in der Zahnheilkunde, V. für Zahnheilkunde, 49. Jahrg., Heft 3.
8. Meyer, Wilh., Normale Histologie und Entwicklungsgeschichte der Zähne des Menschen, 1932, Verlag F. Lehmann.
9. Michaelis, Untersuchungen und Erfahrungen mit Tiranal, D. Z. W. 1932, Nr. 29.
10. Münch, Schutz der Pulpa vor Silikatzement, Z. R. 1933, Nr. 4.
11. Römer, Atlas der pathologisch-anatomischen Veränderungen der Zahnpulpa nebst Beiträgen zur normalen Anatomie von Zahnbein und Pulpa bei Menschen, Verlag Fehsenfeld, Freiburg 1909.
12. Schilling, Klinische und histologische Untersuchungen über indirekte Pulpaüberkappungsmethoden mit Berücksichtigung des Tiranals, Schweizer Monatsschrift f. Zahnheilkunde, Bd. XLIII, Nr. 10.
13. Prof. Dr. Schröder, Neue Wege zur Behandlung der Caries profunda, Z. R. 1931, Nr. 36.
14. Stark, Über Tiranal, Z. R. 1932, Nr. 12.
15. Triebel, Die Indikationen des Tiranals in der konservierenden Zahnheilkunde, D. Z. W. 1932, Nr. 8.
16. Tuchler, Einiges über die Erfolgssicherheit und neue Möglichkeiten der Tiranalindikation, D. Z. W. 1934, Nr. 10.
17. Vonhaus, Einiges über Tiranal, Z. R. 1932, Nr. 40.

Übersicht über die untersuchten Fälle, geordnet nach Behandlungsdauer.

Fall 1: **4 Tage Tiranal**
Gerda Sukrow, 13 Jahre, 12. Schule, 1. Klasse
|5 am 7. 5. 34 Tiranaleinlage, am 11. 5. 34 Extraktion.

Fall 2: **8 Tage Tiranal**
Gerda Sukrow, 13 Jahre, 12. Schule, 1. Klasse
5| am 7. 5. 34 Tiranaleinlage, am 16. 5. 34 Extraktion.

Fall 3: **14 Tage Tiranal**
Ruth Becker, 12 Jahre, 16. Schule, 2. Klasse
5| am 13. 9. 34 Tiranaleinlage, am 27. 9. 34 Extraktion.

Fall 4: **18 Tage Tiranal**
Liesbeth Anders, 11 Jahre, 12. Schule, 4. Klasse
|3 am 31. 5. 34 Tiranaleinlage, am 18. 6. 34 Extraktion.

Fall 5: **21 Tage Tiranal** (Einlage wiederholt)
Walter Bühling, 12 Jahre, 16. Schule, 3. Klasse
3| am 30. 8. 34 Tiranaleinlage, am 6. 9. 34 Einlage wiederholt, am 20. 9. 34 Extraktion.

Fall 6: **27 Tage Tiranal** (Einlage wiederholt)
Walter Bühling, 12 Jahre, 16. Schule, 3. Klasse
|3 am 6. 9. 34 Tiranaleinlage, am 12. 9. 34 wiederholt, am 3. 10. 34 Extraktion.

Fall 7: **5 Wochen Tiranal** (Einlage wiederholt)
Hildegard Naumann, 12 Jahre, 8. Schule, 2. Klasse
|5 am 2. 6. 34 Tiranaleinlage, am 14. 6. 34 wiederholt, am 7. 7. 34 Extraktion.

Fall 8: **6 Wochen Tiranal** (Einlage wiederholt)
Erwin Bahnemann, 11 Jahre, 12. Schule, 3. Klasse
3| am 24. 5. 34 Tiranaleinlage, am 4. 6. 34 wiederholt, am 5. 7. 34 Extraktion.

Kontrolluntersuchungen:

Fall 9a: **6 Tage ohne Tiranal**
Heinz Malchow, 11 Jahre, 10. Schule, 6. Klasse
|3 am 30. 7. 34 Kavität bis tief ins Dentin, kein Verschluß, keine Einlage, am 4. 8. 34 Extraktion.

Fall 10a: **16 Tage Tiranal**
Ernst Seiffert, erwerbslos, 24 Jahre alt
5| stark verlagert, außer Biß. Am 10. 7. 34 Tiranal, am 26. 7. 34 Extraktion.

Fall 11a: **15 Tage Tiranal** (Karies)
Walter Schönrock, 15 Jahre, ohne Beruf
3| an der Spitze ganz geringe Karies, am 10. 9. 34 Tiranal, am 26. 9. 34 Extraktion.

Fall 1.

Liegedauer des Tiranals: 4 Tage. Gerda Sukrow, 12. Schule, 1. Klasse.

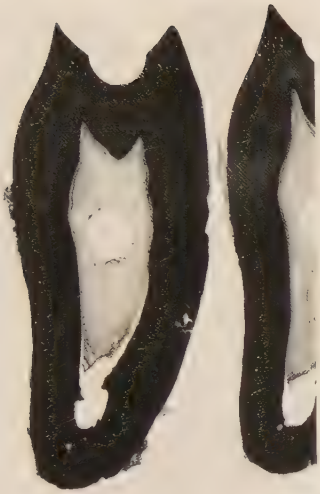
Status praesens: Kräftiges Kind, keine rachitischen Merkmale, Zahnstellung bis auf $\underline{5}|\underline{5}$ normal. Wenig Karies. $|\underline{5}$ stark palatinal verlagert, steht außerhalb der Zahnreihe und Artikulation, völlig kariesfrei. Keine Taschenbildung. Pulpa bei Prüfung durch faradischen Strom und mit heißem Instrument als vital festgestellt.

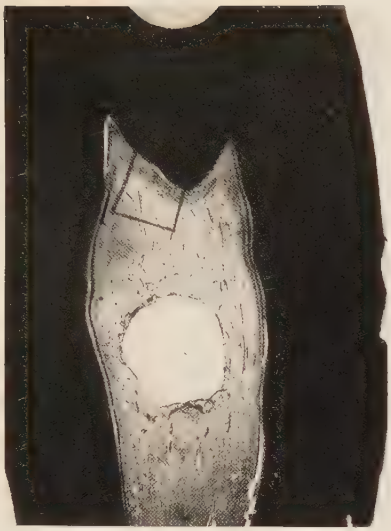
Behandlung: Am 7. 5. 34 wurde auf der Kaufläche eine tief ins Dentin gehende Kavität geschaffen. Exkavierung erfolgte sehr vorsichtig, um Pulpenschädigungen durch Hitzeentwicklung zu vermeiden. Trockenlegung und mehrmaliges Einbringen von Tiranal. Einziehen lassen etwa 3 Minuten. Schließlich Wattebausch mit Tiranal und Zementverschluß. Am 11. 5. 34 unter Lokalanästhesie Extraktion, Trepanation und Fixation in 10prozentigem Formalin und Weitergabe zur histologischen Bearbeitung.

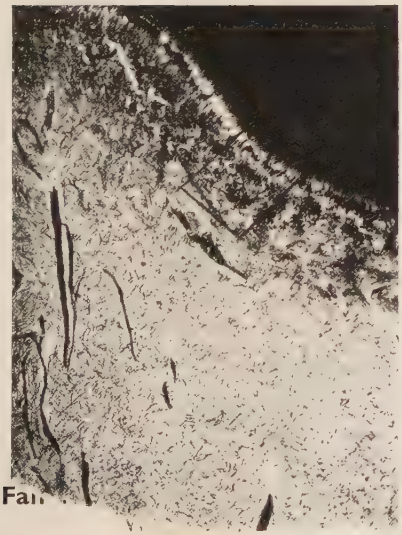
Histologischer Befund: Wurzelpulpa: Leicht gestaut. Zellarm, dafür Vermehrung der Interzellularsubstanz. Verdichtung des Stromas. Odontoblastenschicht normal. Gefäße stark erweitert, Gefäßwände teilweise verdickt. Vielfach Petrifikationen.

Kronenpulpa: Im allgemeinen wenig verändert. Parenchym fast normal. In beiden Pulpenhörnern leichte Verdichtung. Die Stromaverdichtung ist bedingt durch Zellvermehrung und Vermehrung bzw. Anhäufung von faseriger Interzellularsubstanz. Pulpa bzw. Pulpazellen stark spindelförmig und bindegewebig entartet. An der linken Kanalwand ebenfalls Gewebsverdichtung bzw. Vermehrung der Bindegewebszellen, keine Rundzelleninfiltration. Gefäße nicht verändert, keine Randständigkeit der Leukozyten. Odontoblastenschicht bis auf Gegend des Pulpendaches normal, dort geringfügig vakuolig verändert, an einer Stelle bis auf faserige Zellfortsätze verändert. Dort erscheinen die restlichen Odontoblasten von einem gleichmäßigen Saum dichteren Pulpengewebes umgeben. Hier sieht man auch aus der Weilschen Schicht massenweise differenzierte Pulpenzellen zur Odontoblastenschicht vordringen. Sonst erscheint die Kronenpulpa normal. Odontoblastenschicht, Weilsche und zellreiche Schicht normal.

Zusammenfassung: Die Veränderungen in der Pulpa sind außerordentlich gering. Die geringe Stromaverdichtung und die stellenweise vakuolige Degeneration der Odontoblasten kann nicht als eine spezielle Schädigung durch Tiranal angesehen werden, muß vielmehr durch den Bohrinsult (Hitzeentwicklung), Infektion [illegible] sein. Die geringfügige Pulpenveränderung [illegible] die künstliche Schaffung der Kavität verurs[illegible]







Fa

3] an
26. 9.

Fall 2.

Liegedauer des Tiranals: 8 Tage. Gerda Sukrow, 12. Schule, 1. Klasse. Alter: 12 Jahre.

Status praesens: Wie Fall 1, oben rechts $\underline{5}|$ ebenfalls außerhalb der Zahnreihe stark palatinal verlagert, außer Artikulation, kariesfrei, keine Taschenbildung. Pulpa reagiert bei Prüfung mit faradischem Strom normal.

Behandlung: Am 7. 5. 34 wurde auf der Kaufläche eine tief ins Dentin reichende Kavität geschaffen, bis Schmerzhaftigkeit tieferes Bohren verbot. Tiranal dreimal eingebracht, trocknen lassen, Wattebausch mit Tiranal getränkt, Zementverschluß. Am 16. 5. 34 Extraktion unter Lokalanästhesie, Trepanation, 10prozentiges Formalin.

Histologischer Befund: Die kreisrunde Verdichtungszone in der Mitte der Kronenpulpa ist ein Kunstprodukt. (Nachträgliche Trepanation war die Ursache.)

Wurzelpulpa: Erscheint leicht gestaut. Interzellularsubstanz vermehrt, Gefäße teilweise stark erweitert, Kapillaren stark gefüllt. Odontoblastenschicht spärlich. Weilsche Schicht nur wenig ausgeprägt. Teilweise mit differenzierten Zellen durchsetzt, die zur Odontoblastenschicht aufrücken.

Kronenpulpa: Erscheint nur wenig verändert. Im Pulpenhorn Verdichtung, Zellvermehrung und Stromaverdichtung durch Vermehrung der faserigen Interzellularsubstanz. Dort spindelförmige Entartung der Pulpenzellen. An einer Stelle größere Ansammlung junger Bindegewebszellen. Odontoblasten im Bereich des Stauungsbezirks zusammengedrängt und teilweise fibrillär entartet. Odontoblasten am Pulpendach teilweise durch Vakuolen verdrängt und verändert. Die dahinterliegende zellreiche Schicht stark mit Zellen versehen. Vorrücken vieler Zellen durch die Weilsche Schicht zu den Odontoblasten. Gefäße normal, bis auf vereinzelte Mobilisation von Uferzellen, keine Randstellung von Lympho- oder Leukozyten.

Zusammenfassung: Veränderung der Pulpa im allgemeinen gering. Die Verdichtung im Pulpenhorn und die darunter befindliche Durchsetzung mit jungen Bindegewebszellen sowie die stellenweise Vakuolenbildung in der Odontoblastenschicht können schon auf den Bohreingriff in das Dentin zurückgeführt werden. Eine spezielle Schädigung der Pulpa durch Tiranal ist nicht wahrnehmbar.

Fall 3.

Liegedauer des Tiranals: 14 Tage. Ruth Becker, 16. Schule, 2. Klasse. Alter: 12 Jahre.

Status praesens: Mittelkräftiges Kind. Zahnstellung bis auf $\underline{5}|$ normal, $\underline{5}|$ stark nach bukkal verlagert, stand außerhalb der Zahnreihe und Artikulation. Vollständig kariesfrei.

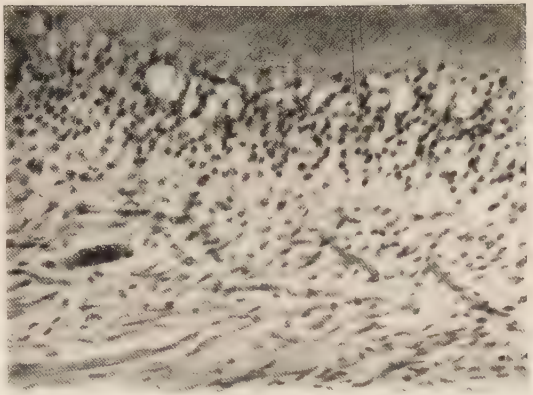
Behandlung: Am 13. 9. 34 wurde an der bukkalen Fläche eine tief ins Dentin gehende Kavität geschaffen. Es wurde mehrmals Tiranal eingeführt und Zeit zum Einziehen gegeben. Zum Schluß Tiranal mit Wattebausch und Zementverschluß. Am 27. 9. 34 Extraktion unter Lokalanästhesie, Trepanation, 10prozentiges Formalin.

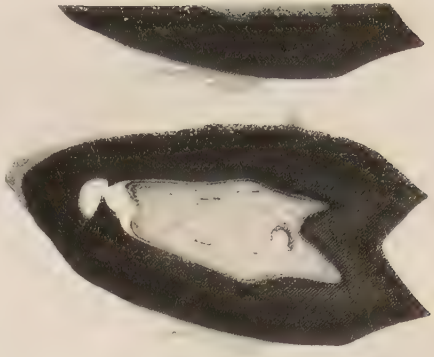
Histologischer Befund:

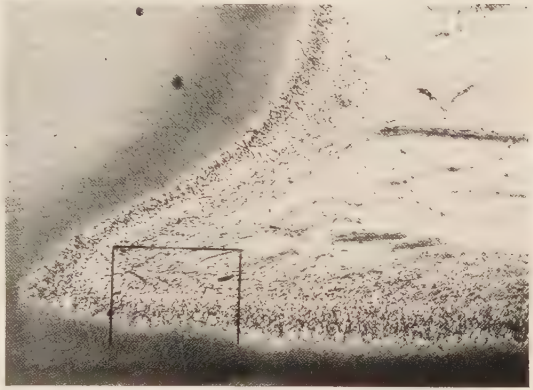
Wurzelpulpa: Vollkommen normal.

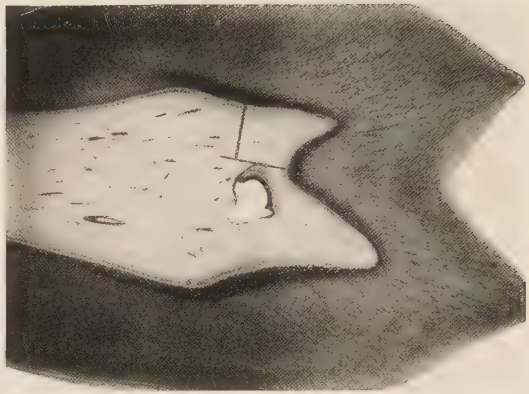
Kronenpulpa: Größerer Hohlraum mit Dentinsplittern und Zellhaufen ist ein Kunstprodukt. Im übrigen zeigt sie nur ganz geringe Veränderungen. Bei einzelnen Gefäßen des rechten Pulpenhornes sind Adventitiazellen in Mobilisation. Dort auch vereinzelt Wanderzellen. Odontoblasten überall normal, Weilsche Schicht an der rechten Kanalwand mit differenzierten Pulpazellen durchsetzt.

Zusammenfassung: Keine Schädigung durch Tiranal feststellbar.









Fall 4.

Liegedauer des Tiranals: 18 Tage. Liesbeth Anders, 12. Schule, 4. Klasse. Alter: 11 Jahre.

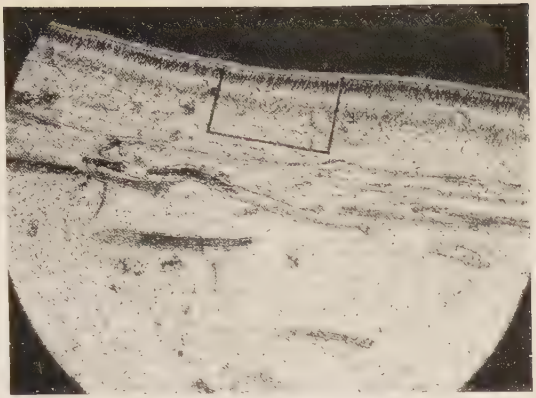
Status praesens: Mittelkräftig ernährtes Kind. $\underline{|3}$ hoch labial durchgebrochen, vollkommen kariesfrei. Zahnreihe im übrigen geschlossen. Prüfung der Pulpa ergibt normale Vitalität.

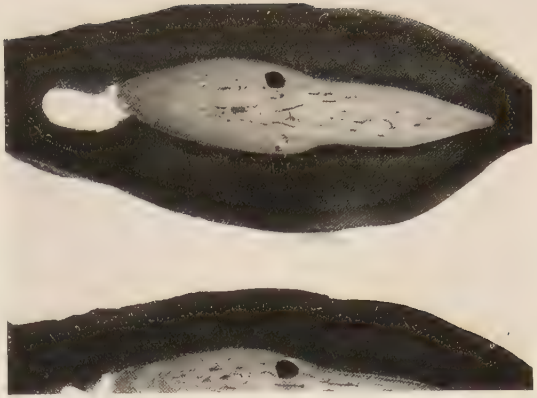
Behandlung: Am 31. 5. 34 wurde an der labialen Fläche eine tief ins Dentin reichende Kavität geschaffen. Danach mehrfaches Einbringen von Tiranal mit Pausen zum Einziehenlassen. Schließlich Tiranalwattebausch und Zementverschluß. Am 18. 6. 34 Extraktion unter Lokalanästhesie, Trepanation, Einlegen in 10prozentiges Formalin.

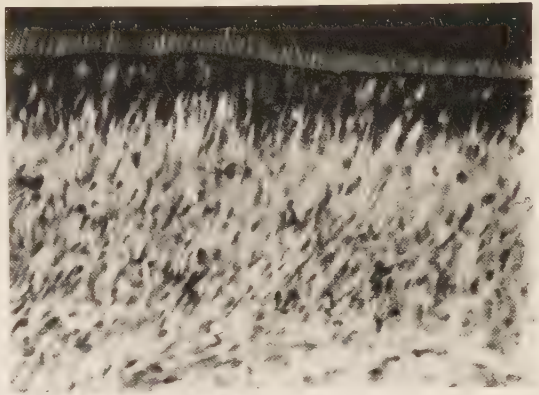
Histologischer Befund: Wurzelpulpa: Erscheint leicht gestaut. Im breiten Foramen ein kanalisierter Dentikel. Gefäße teilweise stark erweitert und hyperämisch. Am Übergang von Kronen- zur Wurzelpulpa mehrere größere Dentikel. Teilweise Uferzellen der gestauten Gefäße in Mobilisation. Kapillaren besonders stark gefüllt. Beginnende Verkalkung von Gefäßwandzellen. Odontoblasten und Weilsche Schicht fast normal.

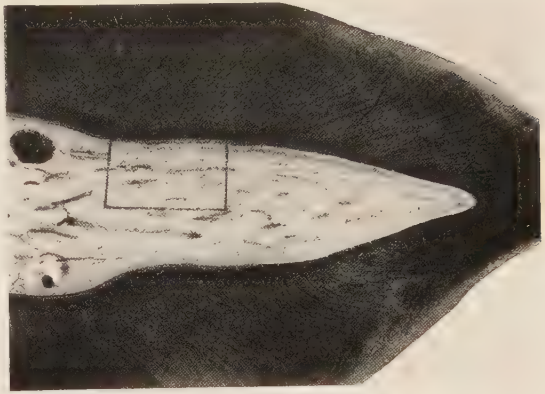
Kronenpulpa: An einer größeren Strecke der linken Kanalwand, bis zur Mitte der Pulpa reichend, stärkere Durchsetzung mit jungen Bindegewebs- und Plasmazellen; dort Gefäße stark gefüllt, vermehrtes Auftreten von Leukozyten in den Gefäßen. Vereinzelt Randstellung der Leukozyten. Adventitiazellen, besonders der Gefäße im Verdichtungsbezirk, in Mobilisation. Sonst Odontoblasten und Weilsche Schicht normal.

Zusammenfassung: Die Pulpa zeigt deutlich eine Reaktion auf den Eingriff. Obwohl in einem größeren Bezirk eine Durchsetzung mit Plasma- und jungen Bindegewebszellen stattgefunden hat und eine Hyperämie der Gefäße, Randständigkeit der Leukozyten und Mobilisation der Uferzellen besteht, so sind selbst diese deutlichen Abwehrmaßnahmen nicht auf das Konto des Tiranals zu setzen; denn künstlich gesetzte Kavitäten können solche und ähnliche Reize verursachen.









Fall 5.

Liegedauer des Tiranals: 21 Tage. Walter Bühling, 16. Schule, 4. Klasse. Alter: 12 Jahre.

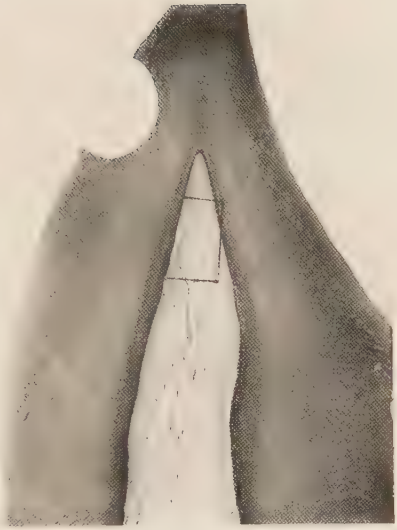
Status praesens: Gut genährtes Kind. Beide $\underline{3}|\underline{3}$ hoch labial verlagert, außer Biß und Artikulation. Zahnreihe dahinter fast geschlossen. $\underline{3}|$ kariesfrei. Pulpa reagiert bei Prüfung normal.

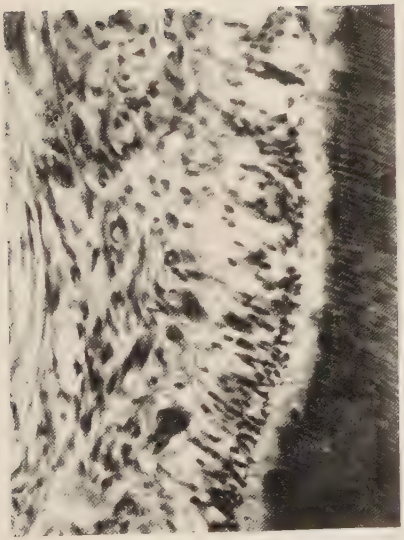
Behandlung: Am 30. 8. 34 wurde von der labialen Fläche her eine tief ins Dentin reichende Kavität geschaffen. Nach Trockenlegung mehrfaches Einbringen von Tiranal im Zeitabstand von drei Minuten. Abschließend Tiranalwattebausch, Zementverschluß. Am 6. 9. 34 Wiederholung der Tiranaleinlage, am 20. 9. 34 Extraktion unter lokaler Betäubung, Trepanation, 10prozentiges Formalin.

Histologischer Befund: Wurzelpulpa: Leicht verdichtet, zellärmer als Kronenpulpa. Dafür reich an Interzellularsubstanz. Endothelzellen der meisten Gefäße gequollen und Adventitiazellen in lebhafter Tätigkeit.

Kronenpulpa: Gefäße erscheinen stark vermehrt. Adventitiazellen vielfach stark in Mobilisation. Endothelzellen vermehrt und verdickt, daher Gefäße in kleiner Vergrößerung deutlicher sichtbar. Nach der Spitze zu Auflockerung des Stromas, vereinzelte kleine Ödeme. Vermehrung der interzellularen Substanz. In der Spitze selbst Verdichtung des Gewebes, fibrilläre Entartung. Die Pulpa ist hier zellarm-fibrillär und mit Ödemen durchsetzt. Etwas tiefer größerer Bezirk mit teilweise konfluierenden Ödemen. Dazwischen faserige Bindegewebszüge mit vereinzelten runden Zellen, ein netzförmiges Stroma bildend. Reichlich Verkalkungsherde. Odontoblasten an linker Kanalwand völlig verschwunden und durch Ödeme ersetzt. Weilsche Schicht dahinter stark mit Zellen durchsetzt, Kapillaren dort prall gefüllt. Odontoblasten und Weilsche Schicht der Gegenseite normal.

Zusammenfassung: Die Pulpa ist hier in ihrer Spitze durch den mechanischen Eingriff, wohl kaum durch das Tiranal, stärker beeinflußt bzw. geschädigt. Die Degeneration der Odontoblasten, die seröse Durchtränkung, die Ödeme und die Gefäßwandveränderungen usw. sprechen für eine Schädigung durch den Bohrinsult, aber sind nicht beweisend für eine Tiranalwirkung.





Fall 6.

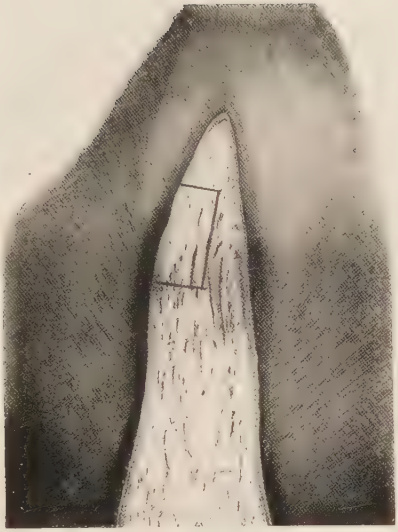
Liegedauer des Tiranals: 27 Tage. Walter Bühling, 16. Schule, 4. Klasse. Alter: 12 Jahre.

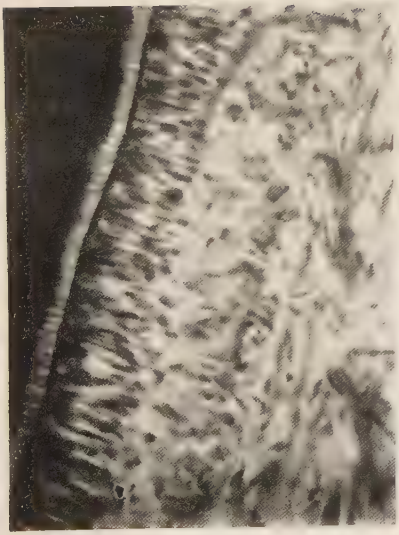
Status praesens: Wie Fall 5. $\underline{|3}$ stark labial verlagert, außerhalb der Zahnreihe und Artikulation. Zahnreihe dahinter fast geschlossen, ohne Karies.

Behandlung: Am 6. 9. 34 wurde auf der labialen Fläche eine tief ins Dentin reichende Kavität geschaffen, mit einer Pinzette wurde mehrmals Tiranal eingeführt und Zeit zum Einziehen gelassen. Abschließend Tiranalwattebausch und Zementverschluß. Am 12. 9. 34 Wiederholung der Tiranaleinlage. Am 3. 10. 34 Extraktion unter Lokalanästhesie, 10prozentiges Formalin nach Trepanation.

Histologischer Befund: Wurzelpulpa: Zeigt einen präparatorischen Defekt an der linken Kanalwand. Pulpa in der Nähe des Apex bindegewebig verändert, wenig Spindelzellen, viel fibrilläre Zwischensubstanz. Gefäßwände überall verdickt, Uferzellen in Unordnung. Kronenpulpa: Gefäße teilweise stark erweitert, teilweise hyperämisch, besonders die Kapillaren der Kronenpulpa. Adventitiazellen der Gefäße vielfach in Mobilisation. In vereinzelten Gefäßen vermehrtes Auftreten von Leukozyten. Pulpaparenchym erscheint aufgelockert. Überall sind in der Kronenpulpa junge Bindegewebszellen, Plasmazellen zu beobachten. Odontoblastenschicht überall normal. Die Weilsche Schicht ist teilweise verstrichen mit Zellen durchsetzt, die als differenzierte Pulpenzellen anzusprechen sind und in die Odontoblastenschicht einrücken.

Zusammenfassung: Die Beeinflussung der Kronenpulpa ist als verhältnismäßig gering zu bezeichnen, obwohl die Tiranaleinlage wiederholt worden war. Die Gefäßwandveränderungen, die Hyperämie, die geringe Zellvermehrung sind als deutliche Reaktion der Pulpa auf die künstliche Schaffung der Kavität zurückzuführen.





Fall 7.

Liegedauer des Tiranals: 5 Wochen. Hildegard Naumann, 8. Schule, 2. Klasse. Alter: 12 Jahre.

Status praesens: Gut entwickeltes Kind, keine rachitischen Symptome. $\underline{|5}$ stark nach palatinal verlagert, außerhalb der Zahnreihe und Artikulation, kariesfrei. Prüfung der Pulpa ergibt normale Vitalität.

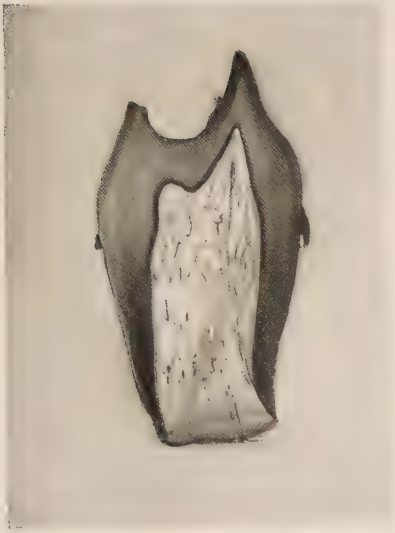
Behandlung: Am 2. 6. 34 wurde auf der Kaufläche eine tief ins Dentin reichende Kavität geschaffen und mit Tiranal mehrmals überschwemmt. Wattebausch mit Tiranal, Zementverschluß. Am 14. 6. 34 Wiederholung der Einlage. Am 5. 7. 34 Extraktion in Lokalanästhesie, Trepanation und 10prozentiges Formalin.

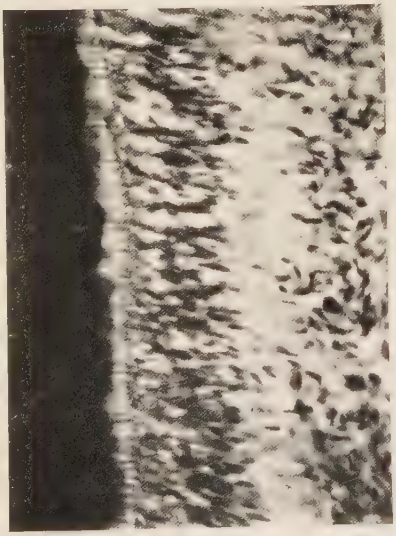
Histologischer Befund:

Wurzelpulpa: Völlig normal.

Kronenpulpa: Gefäße teilweise prall gefüllt. Gefäßwände normal, keine Randstellung der Leukozyten, keine Wanderzellen im Stroma. Odontoblasten und Weilsche Schicht normal.

Zusammenfassung: Im ganzen Präparat keine Beeinflussung.





Fall 8.

Liegedauer des Tiranals: 6 Wochen. Erwin Bahnemann, 12. Schule, 3. Klasse. Alter: 11 Jahre.

Status praesens: Mäßig ernährtes Kind. $\underline{3}|$ stark nach labial verlagert, steht außerhalb der Zahnreihe und Artikulation, kariesfrei. Pulpa reagiert normal bei Prüfung mit faradischem Strom.

Behandlung: Am 24. 5. 34 wurde auf der labialen Seite eine tief ins Dentin reichende Kavität geschaffen und mehrfach mit Tiranal überschwemmt. Zum Schluß Wattebausch mit Tiranal, Zement. Am 4. 6. 34 Wiederholung der Tiranalbehandlung und Verschluß mit Zement. Am 5. 7. 34 Extraktion unter Lokalanästhesie, 10prozentiges Formalin nach Trepanation.

Histologischer Befund: Wurzelpulpa: Leicht gestaut. Hyperämie, Gefäße prall gefüllt, besonders Kapillaren auch teilweise stark dilatiert. Bei einigen Stammgefäßen Adventitiazellen in Mobilisation und beginnende Verkalkung der Gefäßwände. In der Mitte des Präparats zahlreiche Verkalkungsherde. Sonst Wurzelpulpa ohne Befund.
Kronenpulpa: Nicht hyperämisch, Gefäße ohne Befund. Gesamtkronenpulpa erscheint zellreicher, Odontoblasten, Weilsche und zellreiche Schicht normal.

Zusammenfassung: Pulpa zeigt bis auf Gefäßwandschäden, Hyperämie und Verkalkungsherde im Wurzelteil keine Veränderung. Sie trägt keine Zeichen der Störung, die auf Tiranal oder den Bohrinsult zurückzuführen wären.

Fall 9a.

Kein Tiranal, nur Kavität geschaffen. Heinz Malchow, 10. Schule, 6. Klasse. Alter: 11 Jahre.

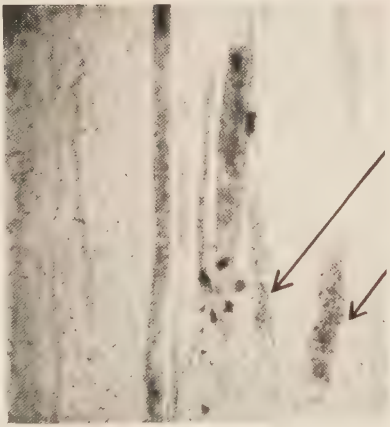
Status praesens: Mittelkräftiges Kind. $\underline{|3}$ stark nach labial verlagert, außerhalb der Zahnreihe und Artikulation, kariesfrei. Normale Empfindlichkeit der Pulpa.

Behandlung: Am 30. 7. 34 Präparation einer Kavität auf der labialen Fläche bis tief ins Dentin. Kavität wurde nicht verschlossen, also dem Speichel und seinem Einfluß überlassen. Am 4. 8. 34 Extraktion unter Lokalanästhesie, Trepanation, 10prozentiges Formalin.

Histologischer Befund: Wurzelpulpa: In der unteren Hälfte fast normal, nur vereinzelte Gefäße zeigen Unordnung der Uferzellen. In der oberen Hälfte beginnende Stromaverdichtung und Vermehrung der Zellen, Gefäße teilweise stark erweitert und prall gefüllt, größtenteils mit Mobilisation von Uferzellen. Dort auch Wanderzelleninfiltration. Einzelne Gefäße zeigen beginnende Verkalkung der Gefäßwandzellen. Odontoblastenschicht erscheint normal. Weilsche Schicht größtenteils mit Zellen durchsetzt.

Kronenpulpa: Die Hyperämie der Gefäße ist hier nicht so ausgeprägt wie im Wurzelteil. Einige Gefäße zeigen Unordnung der Uferzellen bei gleichzeitiger Randständigkeit von Leuko- und Lymphozyten. In dieser Gegend auch stärkere Durchsetzung des Gewebes mit Wanderzellen. Die ganze Spitze der Pulpa erscheint zellreicher, Vermehrung der Zellzwischensubstanz und bindegewebige Entartung. Odontoblastenschicht überall fast normal. In Höhe der stärksten Infiltration Weilsche Schicht mit zahlreichen Zellen durchsetzt.

Zusammenfassung: Die Pulpa zeigt hauptsächlich am Übergang von Wurzelpulpa zur Kronenpulpa Wanderzelleninfiltration, Hyperämie der Gefäße, Gefäßwandschäden und sonstige Veränderungen, die in diesem Falle, da kein Tiranal zur Anwendung kam, mit Sicherheit allein auf das Konto der Kavitätenpräparation und der nachfolgenden Einflüsse zurückzuführen sind. Dieser Kontrollfall beweist, daß alle bisher beobachteten Veränderungen an den untersuchten Zähnen bis auf Fall 5 allein auf der Schaffung der künstlichen Kavität beruhen und nicht dem Tiranal zur Last zu legen sind.



Fall 10a.

Liegedauer des Tiranals: 16 Tage. Ernst Seiffert, 24 Jahre alt. Erwerbslos.

Status praesens: Junger, kräftiger Mann. Gut entwickeltes Gebiß, $\overline{5}|$ stark nach lingual verlagert, stand außerhalb der Zahnreihe, ohne Artikulation, kariesfrei. Prüfung der Pulpa ergibt normale Vitalität.

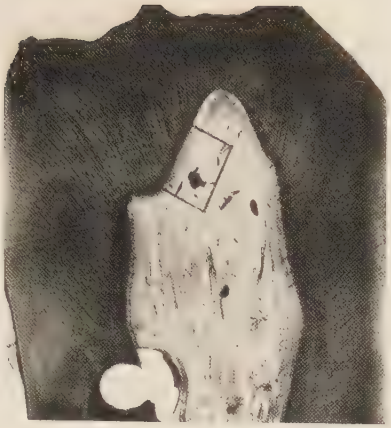
Behandlung: Am 10. 7. 34 wurde auf der Kaufläche eine Kavität bis tief ins Dentin hinein geschaffen. Tiranal mehrfach eingeführt, Tiranalwattebausch, Zementverschluß. Am 26. 7. 34 Extraktion unter Leitungsbetäubung, Trepanation, 10prozentiges Formalin.

Histologischer Befund: Wurzelpulpa: Stark verändert. Zwei ausgesprochene Verdichtungszonen mit dazwischenliegender Ödemschicht. Beide Stauungsherde sind mit zahlreichen Petrifikationen durchsetzt. Die Wurzelpulpa erscheint teilweise so stark gestaut und durch Kalksalze so stark verdichtet, daß weder Gefäße noch Gewebsstruktur erkenntlich sind. Die Wurzelpulpa gleicht einem dichten Fasergewebe. Odontoblastenschicht in Höhe der Verdichtungszonen stark degeneriert, zusammengedrängt und nur noch in dünner Schicht vorhanden. Zwischen den beiden Verdichtungszonen mit zahlreichen Ödemen durchsetzter Abschnitt. Es ist nur noch ein Gittersystem von Bindegewebszügen erhalten. Odontoblasten völlig verschwunden, langgestreckte Ödeme, Prädentin dort entkalkt und aufgelöst. An der Grenze zur Kronenpulpa gehen die fast homogenen, kalksalzreichen Gewebsschichten der Wurzelpulpa faserförmig mit scharfer Grenze in die lockere Kronenpulpa über.

Die Kronenpulpa zeigt leichte fibrilläre Entartung. Odontoblastenschicht überall stark entartet, teilweise degeneriert, teilweise fibrillär verändert. Zum Teil sind die Odontoblasten völlig verschwunden, und am Rande des Prädentins konfluieren die Faserfortsätze der Dentinkanälchen, um mit den zur Pulpa ziehenden Fasern ein ganzes Netzwerk zu bilden. Vakuolige Degeneration. Ödeme. Mehrere größere Petrifikationen.

Zusammenfassung: Allgemeine degenerative Entartung der Pulpa; aber keine Anhaltspunkte für Veränderungen, die durch Tiranal oder Kavitätpräparation bedingt sind.

Auch dieser Fall beweist, daß Zähne von Erwachsenen mit atrophischen Veränderungen der Pulpa sich zu der der Arbeit zugrunde liegenden Untersuchungskontrolle nicht eignen, da oft schwer zu entscheiden ist, ob die Veränderungen durch den Bohrinsult, Alterserscheinungen oder das Tiranal hervorgerufen sind.



Fall 11a.

Liegedauer des Tiranals: 15 Tage. Walter Schönrock, 2. Schule, Aufbauklasse. Alter: 15 Jahre.

Status praesens: Nicht besonders kräftiger Junge. Wenig gepflegte Mundhöhle, neigt zu Karies, $\underline{3}|$ stark labial verlagert, steht außerhalb der Zahnreihe und Artikulation. Ganz geringfügige Karies an der Spitze des Zahnes. Auf Prüfung reagiert Pulpa mit normaler Empfindlichkeit.

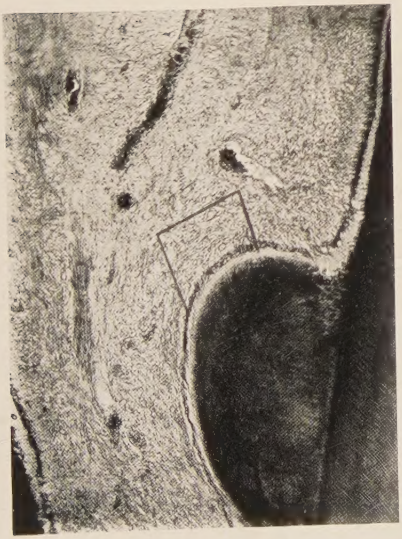
Behandlung: Am 10. 9. 34 wurde an der Spitze des Zahnes die Karies durch den Bohrer entfernt und die Kavität ins Dentin vertieft. Mehrfache Überschwemmung mit Tiranal, einziehen lassen. Wattebausch mit Tiranal und Zementverschluß. Am 26. 9. 34 Extraktion unter Lokalanästhesie, Trepanation, 10prozentiges Formalin.

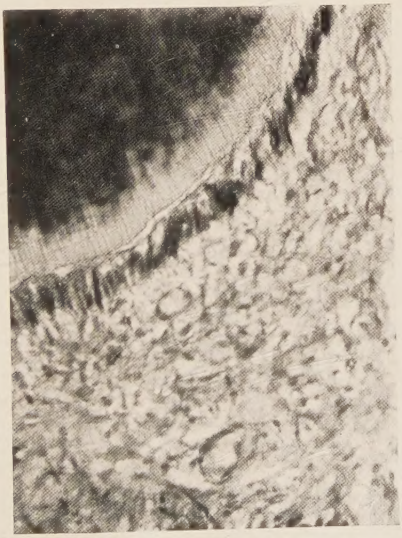
Histologischer Befund: Wurzelpulpa: Erscheint in der Nähe des Apex leicht gestaut. Im allgemeinen zellarm und Vermehrung der Interzellularsubstanz, leicht bindegewebig entartet, Gefäße erscheinen normal. Odontoblastenschicht fast normal, allerdings an der linken Kanalwand in etwas dünnerer Besetzung. Weilsche Schicht fast überall mit Zellen durchsetzt.

Kronenpulpa: Am Übergang von Wurzel- zu Kronenpulpa Stroma aufgelockert, zellarm, von zahlreichen kleinen Ödemen durchsetzt. Odontoblastenschicht in dieser Höhe normal, Weilsche Schicht vielfach mit differenzierten Zellen durchsetzt. Kronenpulpa in ihrer Spitze stark verdichtet. Verdichtung des Stromas durch Vermehrung der faserigen Interzellularsubstanz. Bindegewebige Entartung, Spindelzellen. Allenthalben Wanderzellen. Gefäße prall gefüllt, teilweise starker Anbau von Sekundärdentin. Odontoblasten dort fibrillär entartet.

Zusammenfassung: Deutliche Veränderung der Kronenpulpa, die als Reaktion auf die Karies zu deuten ist. Ein Einfluß von Tiranal auf die Pulpa ist nicht feststellbar.

Dieser Fall beweist, daß kariöse Zähne für Untersuchungen solcher Art sich nicht eignen, da es schwer zu entscheiden ist, ob die Veränderung durch Karies, Bohrinsult oder Tiranal bedingt ist.





Lebenslauf.

Am 15. Januar 1896 wurde ich in Bunzlau, Schlesien, als Sohn des damaligen Gerichtsvollziehers Richard Kreft und seiner Ehefrau Clara geb. Schattull geboren. Besuch der evangelischen Volksschule zu Rybnik O/S. bis 1907, der Städtischen Knabenschule ebenda und des Progymnasiums i. E. zu Rybnik. August 1914 trat ich als Kriegsfreiwilliger von Unterprima aus ins Heer, machte die Schlacht bei Lodz, November 1914, mit (Inf.-Rgt. 21), wurde leicht verwundet und kam 1915 im Frühjahr wieder ins Feld (Kämpfe in Polen, Galizien und Serbien), 1916 wieder Galizien. Dort im September 1916 in russische Gefangenschaft geraten. Rückkehr nach Deutschland 1918.

1919 arbeitete ich als Bergpraktikant, da ich zunächst Steiger werden wollte, gab aber diesen Beruf aus Gesundheitsrücksichten auf, studierte 1920—1923 die Zahnheilkunde an der Schlesischen Friedrich-Wilhelm-Universität zu Breslau und erhielt im Februar 1924 meine Approbation als Zahnarzt.

Bis zum Jahre 1928 war ich in Harburg a. E. und Berlin als Assistent in mehreren großen Privatpraxen tätig. Seit Sommer 1928 arbeite ich hier in Berlin-Pankow in eigener Praxis. Außerdem bin ich halbtags an der Schulzahnklinik Pankow als nebenamtlicher Schulzahnarzt beschäftigt.

Hier entstand auch die vorliegende Arbeit, zu der ich von seiten meines Kollegen Dr. W. Flohr (Leiter der Klinik) reiche Anregungen erfuhr, wofür ich ihm zu Dank verbunden bin. Desgleichen sage ich besten Dank Herrn Professor Dr. Schröder für die Überlassung des Themas.

Alfred Kreft, Zahnarzt.